

51

Int. Cl. 2:

F 16 K 15-10

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

33 1/10

DT 24 50 465 A1

11

Offenlegungsschrift 24 50 465

21

Aktenzeichen:

P 24 50 465.2

22

Anmeldetag:

24. 10. 74

43

Offenlegungstag:

30. 4. 75

30

Unionspriorität:

22 23 31

26. 10. 73 USA 410173

54

Bezeichnung:

Rückstromsicherung

71

Anmelder:

Griswold Controls, Santa Ana, Calif. (V.St.A.)

74

Vertreter:

Werdermann, F., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 2000 Hamburg

72

Erfinder:

Griswold, David E., Corona del Mar; Veit, Richard E., Arcadia, Calif. (V.St.A.)

DT 24 50 465 A1

Best Available Copy

Patentanwalt
Dipl.-Ing. FRIEDRICH WIEDEMANN
2 HAMBURG 66
Neuer Wall 10 II

2450465

G. 74 106 Fl.

23. Oktober 1974

Griswold Controls
124 East Dyer Road
Santa Ana, Kalif.
(V. St. v. A.)

RÜCKSTROMSICHERUNG

Für diese Anmeldung wird die Priorität aus der entsprechenden U. S. Patentanmeldung Ser. No. 410 173 vom 26. Oktober 1973 in Anspruch genommen.

Die Erfindung betrifft allgemein Rückstromsicherungen und insbesondere eine aus zwei Einwegventilen bestehende Rückstromsicherung.

Wenn ein Durchfluß nur in einer Richtung zugelassen werden soll, nicht jedoch in der entgegengesetzten Richtung, werden im allgemeinen sogenannte Rückschlag- oder Einwegventile vorgesehen. An einem einzigen Einwegventil kann es jedoch immer zu einem Leckfluß kommen, weshalb einzelne Einwegventile als Rückstromsicherung nicht in Frage kommen, wenn jeder auch noch so geringfügige Rückstrom einwandfrei unterbunden werden soll.

Rückstromsicherungen, welche der vorgenannten Bedingung genügen, bestehen beispielsweise aus zwei in Reihe geschalteten Einwegventilen mit einem zwischenliegenden "Bereich". Bei normalem Durchfluß in Vorwärtsrichtung durch die beiden Einwegventile sind beide geöffnet; wenn jedoch der Druck auf der Abstromseite sich dem auf der Aufstromseite herrschenden Druck bis auf einen innerhalb vorbestimmter Grenz-

509818/0356

werte von z.B. 0,14 at liegenden Druckwert nähert, wird der zwischen den beiden Einwegventilen befindliche Bereich zur freien Atmosphäre hin entlüftet. Folglich kann bei einer derartigen Rückstromsicherung der abstromseitige Druck auch unter Vakuumbedingungen nie höher ansteigen als der aufstromseitige Druck, was bedeutet, daß kein Rückstrom erfolgen kann.

Zur Rückstromsicherung dienende Vorrichtungen, hier kurz Rückstromsicherungen genannt, sind in der vorstehend beschriebenen Ausführung mit wenigstens zwei schwerwiegenden Nachteilen behaftet. Ein einwandfrei schließendes Einwegventil, das sich für bestimmte Anwendungen erst bei einem vorbestimmten Mindestdruck öffnet, arbeitet üblicherweise mit einer Federkraft, welche bei normalem Durchfluß durch das Einwegventil in Vorwärtsrichtung überkommen werden muß. Daher ergibt sich in vielen Fällen ein erheblicher Druckabfall, insbesondere bei Verwendung zweier in Reihe geschalteter Einwegventile. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, daß herkömmliche Vorrichtungen zur Entlüftung des zwischen den Einwegventilen befindlichen Bereichs normalerweise kostspielig, ungenau in der Wirkungsweise und nur schwierig zu warten sind.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Schaffung einer Rückstromsicherung von einfachem Aufbau, welche einen verhältnismäßig hohen Anfangswiderstand gegenüber dem angelegten Druck und gegen Strömung aufweist, jedoch bei höherem Durchflußbedarf einen äußerst geringen Druckabfall bewirkt und selbsttätig einen vorbestimmten Differenzdruck zwischen der Abstrom- und der Aufstromseite aufrecht erhält.

Die zur Lösung der gestellten Aufgabe vorgeschlagene Rückstromsicherung besteht aus zwei Einwegventilen und ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß jedes Einweg-

ventil einen Einlaßkanal, der in einen feststehenden Ringsitz für ein in einer koaxial zu dem Ringsitz ausgerichteten feststehenden Gleitbuchse zu dem Ringsitz hin und von diesem weg verstellbares Ventilglied ausläuft, welches vermittels einer Feder in abdichtende Anlage gegen den Ringsitz beaufschlagt und mit einem innerhalb der Gleitbuchse gleitend verschiebbar geführten Axialflansch versehen ist, sowie eine durch Gleitbuchse und Ventilglied begrenzte, von dem Ringsitz entfernte Kammer und einen Auslaßkanal aufweist, der Flansch des Ventilglieds teilweise in den Auslaßkanal hineinragt und eine Verbindung zwischen dem Auslaßkanal und der Kammer herstellt, und bei Durchfluß durch das Einwegventil in Vorwärtsrichtung der in der Kammer herrschende Druck verringerbar und eine der Feder entgegengesetzt gerichtete Kraft erzeugbar ist.

Weitere Ausgestaltungen bilden den Gegenstand der Unteransprüche 2 - 18.

Die einzelnen Merkmale, sowie die Vorteile der Erfindung werden im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 ist ein Aufrißquerschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäß ausgebildeten Rückstromsicherung in Form eines Einwegventils, dessen Einlaß- und Auslaßkanal koaxial zueinander ausgerichtet sind und wobei die Verstellachse des Ventilglieds einen Winkel von 45° mit Einlaß- und Auslaßkanal einschließt.

Fig. 2 ist ein Querschnitt durch ein Einwegventil, dessen Einlaß- und Auslaßkanal unter 90° zueinander ausgerichtet sind, wobei

die Verstellachse des Ventilglieds koaxial zu dem Einlaßkanal verläuft.

Fig. 3 ist ein Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform, bei welcher Einlaß- und Auslaßkanal des Einwegventils koaxial zueinander ausgerichtet sind und die Verstellachse des Ventilglieds einen rechten Winkel mit beiden Kanälen einschließt.

Fig. 4 ist ein Querschnitt durch ein Einwegventil, bei dem Einlaß- und Auslaßkanal, sowie die Verstellachse des Ventilglieds sämtlich koaxial zueinander ausgerichtet sind.

Fig. 5 ist ein Schnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform der Rückstromsicherung, wobei beide Einwegventile in der Schließstellung dargestellt sind.

Fig. 6 ist eine grafische Darstellung des Druckverlusts in Abhängigkeit von dem Durchsatz in einer handelsüblichen Ausführungsform der aus zwei Einwegventilen bestehenden Rückstromsicherung von Fig. 5. Die eine Kurve bezieht sich auf eine Rückstromsicherung von 19 mm Nennweite, und die andere auf eine solche von 25,4 mm Nennweite.

Fig. 7 ist eine Seitenansicht einer vollständigen Rückstromsicherung nach der Erfindung.

Fig. 8 ist eine endseitige Ansicht der Rückstromsicherung von Fig. 7.

Fig. 9 ist ein schematischer Aufrißquerschnitt durch eine aus zwei Einwegventilen und einem Differenzdruck-Steuerventil bestehende Rückstromsicherung und der Ver-

bindungen der Teile untereinander, wobei die Ventile in der Stellung für maximalen Durchsatz in Vorwärtsrichtung dargestellt sind.

Fig. 10 ist eine grafische Darstellung des Druckverlusts in Abhängigkeit von dem Durchsatz für die in den Fig. 7 - 9 dargestellte Rückstromsicherung, wobei die eine Kurve sich auf eine Vorrichtung mit der Nennweite 19 mm, und die andere auf eine solche mit der Nennweite 25,4 mm bezieht.

Fig. 11 ist ein Querschnitt durch eine abgeänderte Ausführungsform des Differenzdruck-Steuer-ventils, wobei die einzelnen Teile desselben in der Stellung für normalen Durchfluß in Vorwärtsrichtung dargestellt sind.

Fig. 12 ist eine Fig. 11 entsprechende Darstellung, wobei die Teile jedoch in einer einem Rückstromzustand entsprechenden Stellung dargestellt sind.

Verschiedene Ausführungsformen des in der Rückstromsicherung verwendeten Einwegventils sind in den Figuren 1, 2, 3 und 4 dargestellt. Das Einwegventil 10 weist ein innerhalb einer feststehenden Gleitbuchse 12 gleitend verschiebbar geführtes Ventilglied 11 auf. Ein elastischer Ring 13 bildet die Ventilsitzfläche und ist an dem Ventilglied 11 mittels einer Haltescheibe 14 und einer Befestigungsschraube 15 befestigt. Eine auf das Ventilglied 11 einwirkende Schrauben-druckfeder 17 beaufschlagt den Ventilkörper und damit den elastischen Ring 13 in abdichtenden Eingriff gegen einen feststehenden Ventil-Ringsitz 18, welcher am Ende des Einlaßkanals 19 ausgebildet ist.

2450465

- 6 -

Das Ventilglied 11 weist einen ersten Flansch 20 und einen zweiten Flansch 21 auf, wobei beide Flansche gleitend verschiebbar innerhalb der feststehenden Gleitbuchse 12 geführt sind. Eine zwischen den Flanschen 20 und 21 ausgebildete Ringnut 22 steht über eine oder mehrere Verbindungsöffnungen 23 in Verbindung mit der die Schraubendruckfeder 17 enthaltenden Federkammer 24. Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 sind der Einlaßstutzen 26 und der Auslaßstutzen 27 koaxial zueinander angeordnet, und die Verstellachse des Ventilglieds 11 schließt einen Winkel von etwa 45° mit der Stutzenachse ein. Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 steht der Einlaßstutzen 26a senkrecht zum Auslaßstutzen 27a, und die Verstellachse des Ventilglieds 11 verläuft koaxial zum Einlaßstutzen 26a. Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 sind Einlaßstutzen 26b und Auslaßstutzen 27b koaxial zueinander ausgerichtet, während die Verstellachse des Ventilglieds 11 einen rechten Winkel mit dieser einschließt. Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 sind Einlaßstutzen 26c und Auslaßstutzen 27c koaxial zueinander ausgerichtet, und die Verstellachse des Ventilglieds 11 fällt mit der Stutzenachse zusammen.

In den Figuren 1 - 4 ist das Einwegventil 10 in der Öffnungsstellung dargestellt, in welcher in den Einlaßkanal 19 eintretendes flüssiges oder gasförmiges Strömungsmittel zwischen dem Ringsitz 18 und dem elastischen Ring 13 hindurch in den Auslaßkanal 28 gelangt. Der dann in der Kammer 29 herrschende einlaßseitige Druck wirkt dann auf die gesamte beaufschlagbare Fläche des Flanschs 20 ein und ist somit der Kraft der Feder 17 entgegengesetzt gerichtet. Flansch 20 dient dabei zur Abdichtung zwischen dem Druckbereich in der Kammer 29 und dem Druckbereich in der Ringnut 22. Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 umgibt das feststehende Gehäuse 30 die Gleitbuchse 12 und Axialkanäle 31, welche als Durchlässe für das Strömungsmittel von der

509818/0356

Kammer 29 zum Auslaßstutzen 27c vorgesehen sind.

In jedem Falle sind die Außendurchmesser der Flansche 20 und 21 des Ventilglieds 11 wesentlich größer als der wirksame Durchmesser des feststehenden Ringsitzes 18, so daß in der Schließstellung des Einwegventils, in welcher der elastische Ring 13 gegen den Ringsitz 18 anliegt, der im Einlaßkanal 19 herrschende Druck auf eine wesentlich kleinere Fläche einwirkt als der in der Federkammer 24 herrschende Druck. Sobald der im Einlaßkanal 19 auf die Fläche des Ringsitzes 18 einwirkende Druck ausreichend hoch ist, um die Kraft der Schraubendruckfeder 17 und den in der Federkammer 24 herrschenden Druck zu überkommen, können statischer und dynamischer Druck unmittelbar auf die größere wirksame Fläche des Flanschs 20 einwirken. Aufgrund der Zunahme der Wirkfläche beim Öffnen des Ventils ergibt sich eine hohe, der Feder entgegengesetzt gerichtete Kraft, vermittlels welcher der Ventilkörper mühelos in die Öffnungsstellung verstellt wird.

Wenn sich der Ventilkörper des Einwegventils in der Öffnungsstellung für Durchfluß in Vorwärtsrichtung entsprechend der Darstellung in den Figuren 1 - 4 befindet, wird durch den Strömungsmitteldurchfluß in der das Ventilglied 11 umgebenden Ringnut 22 ein Unterdruckbereich erzeugt, was darauf zurückzuführen ist, daß der Flansch 20 und die Ringnut 22 teilweise in den Auslaßkanal 28 hinein vorstehen. Dieser Unterdruck überträgt sich von der Ringnut 22 durch eine oder mehrere Verbindungsöffnungen 23 und durch den Zwischenraum zwischen dem Flansch 21 und der Gleitbuchse 12 zur Federkammer 24. Mit zunehmender Strömungsgeschwindigkeit in Vorwärtsrichtung nimmt daher der in der Kammer 24 herrschende Flächendruck im Vergleich zu dem auf die durch den Durchmesser des Flanschs 20 vorgegebene Wirkfläche einwirkenden Druck ab.

Wenn der Druck im Auslaßkanal 28 einen vorbestimmten Druckwert im Vergleich zu dem im Einlaßkanal 19 herrschenden Druck unterschreitet, stehen der in den Auslaßkanal 28 hineinragende Abschnitt des Ventilglieds 11 (siehe Fig. 1 - 3) und bei der Ausführungsform nach Fig. 4 das gesamte Ventilglied 11 unter dem vollen statischen und dynamischen Strömungsmitteldruck in Gegenrichtung, wobei die dadurch erzeugte Kraft auf die volle Wirkfläche der Federkammer 24 einwirkt und das Ventil unterstützt durch die Kraft der Feder 17 sofort schließt.

Wenn bei der beschriebenen Vorrichtung die Strömungsgeschwindigkeit in Vorwärtsrichtung zunimmt, bewirkt der Strömungsdruck eine positive Öffnungskraft auf das Ventilglied 11 an der den elastischen Ring 13 tragenden Seite, in Verbindung mit einer Absenkung des Flächendrucks innerhalb der Kammer 24, wobei beide Wirkungen gemeinsam eine der Feder 17 entgegengesetzte Kraft erzeugen. Die Druckabsenkung in der Federkammer beruht darauf, daß der Ventilgliedflansch 20 teilweise in den Auslaßkanal 28 hinein vorsteht und in diesem eine Einschnürung 77 ausbildet, so daß das Trägheitsmoment der Strömung, welches auf das in der Ringnut 22 stehende Strömungsmittel einwirkt, zu einer Druckabsenkung in der Ringnut 22 führt, welche wiederum durch die Verbindungsöffnung(en) 23 zur Federkammer 24 übertragen wird. Bei höherem Durchflußbedarf bewirkt folglich das entsprechend gesteigerte Trägheitsmoment eine Druckabnahme in der Federkammer. Mit zunehmendem Durchsatz nimmt auch der auf die volle Wirkfläche des Flanschs 20 (auf der Seite des elastischen Rings 13) einwirkende dynamische Druck zu. Da sich beide Wirkungen überlagern, bildet sich am Flansch 20 ein hohes Druckdifferential aus, das eine zunehmend höhere, der Feder 17 entgegengesetzte Kraft erzeugt. Trotz der Einschnürung 77 und eines durch diese erzeugten "induzierten" Druckabfalls an dieser Stelle

ergeben sich insgesamt gesehen ein vorteilhaftes Druckdifferential an dem Ventilglied 11, sowie eine Verringerung des Gesamtdruckabfalls im Ventil. Das Ventilglied 11 ist vermittels der in einem gegenseitigen Abstand angeordneten Flansche 20 und 21 unter Belassung eines ausreichend großen Spiels in der Gleitbuchse 12 hin und her gleitend verschiebbar geführt, wobei die Toleranzen ausreichend groß bemessen sind, um mechanische Reibungsverluste und mechanische Betriebsstörungen zu vermeiden. Da keine Führungsstifte, Hebel usw. vorhanden sind, ist die mechanische Reibung äußerst niedrig.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Doppel-Einwegventil 33 werden zwei Einwegventile 10a und 10b verwendet, welche im wesentlichen baugleich sind mit dem vorstehend beschriebenen Einwegventil 10. Die beiden Einwegventile 10a und 10b sind unter einem rechten Winkel zueinander angeordnet, wobei das Einwegventil 10a unter einem Winkel von 45° zur Achse des Einlaßstutzens oder -kanals 34, und das Einwegventil 10b unter einem Winkel von 45° zur Achse des Auslaßstutzens oder -kanals 35 ausgerichtet ist. Aufbau und Arbeitsweise der beiden Einwegventile 10a und 10b entsprechen denen des Einwegventils 10. Aufgrund der geometrischen Zuordnung der beiden Einwegventile 10a und 10b entsprechend Fig. 5 wird ein gleichförmiges Strömungsverhalten erzielt, indem Strömungsrichtungsänderungen und Hindernisse für Durchfluß in Vorwärtsrichtung weitgehend vermieden werden, wodurch wiederum der Druckabfall gering gehalten wird.

Die grafische Darstellung von Fig. 6 zeigt den Druckabfall durch die in Fig. 5 dargestellte Rückstromsicherung für eine Ausführung der Nennweite 19 mm ($3/4$ Zoll) und eine solche der Nennweite 25,4 mm (1 Zoll). Der Druckabfall durch die beiden Einwegventile 10a und 10b nimmt mit steigendem Durchsatz für die Ausführung von 19 mm Nennweite

bis zu etwa 3,39 m³/h (in der grafischen Darstellung 15 Skalenteile; 1 Skalenteil = 0,2263 m³/h entsprechend 1 Gallone pro Minute), und für die Ausführung von 25,4 mm Nennweite bis zu etwa 4,07 m³/h (18 Skalenteile) zu.

Die beweglichen Teile beider Einwegventile 10a und 10b lassen sich unabhängig voneinander ein- und ausbauen, wobei auch nicht erforderlich ist, die ganze Rückstromsicherung auszubauen. Außerdem sind beide Einwegventile so ausgelegt, daß sie bei Durchsatz in Vorwärtsrichtung mit dem vollen dynamischen Druck der Speiseleitung beaufschlagt werden, so daß hydraulische Druckverluste wirksam verringert sind. In jedem Einwegventil ragt ein Abschnitt des Ventili glieds in den zugeordneten Auslaßkanal hinein bzw. steht in Verbindung mit dem Auslaßkanal und ist somit ansprechbar auf den geringsten Rückstrom, um das Ventil unverzüglich zu schließen und einen Rückstrom zu verhindern.

Die in den Figuren 7, 8 und 9 dargestellte Rückstromsicherung weist ein Doppel-Einwegventil 33 auf, dessen Einlaßkanal 34 über einen Absperrschieber 37 und eine Rohrkupplung 38 mit einem Zuleitungsrohr 36 verbunden ist. Der Auslaßkanal 35 des Doppel-Einwegventils 33 ist über eine Rohrkupplung 39 und einen Absperrschieber 40 mit dem Anschlußrohr 41 verbunden.

Ein Steuerventil 43 ist mit dem Doppel-Einwegventil 33 durch eine Ablassleitung 44 und die Druckfühlleitungen 45 und 46 verbunden. Die Ablassleitung 44 bildet einen Teil des feststehenden Gehäuses 47, welches einen abnehmbaren Ventilsitz 48 enthält. Der Ventilschaft 49 trägt an seinem unteren Ende einen Ventilteller 50 mit einer elastischen Scheibe 51, welche zur abdichtenden Anlage gegen den Ventilsitz 48 bringbar ist. Wenn sich diese Teile in der in Fig. 9 dargestellten Stellung befinden, ist das Ventil

geschlossen, so daß kein Strömungsmittel aus dem Durchlaß 52 im Doppel-Einwegventil 33 durch die Ablassleitung 44 hindurch abgegeben werden kann. Der Durchlaß 52 befindet sich auf der Abstromseite des Einwegventils 10a und auf der Aufstromseite des Einwegventils 10b.

Zur Verlagerung des Ventilschafts 49 in die Öffnungs- oder Schließstellung des Steuerventils 43 ist eine flexible Membran 54 vorgesehen, welche an ihrem äußeren Umfang zwischen dem Flansch 55 des Gehäuses und dem Flansch 56 an dem Deckel 57 eingespannt ist. Ein mittiger Abschnitt der Membran 54 ist zwischen den Platten 58 und 59 fest mit dem Ventilschaft 49 verbunden. Ein ebenfalls fest mit dem Ventilschaft 49 verbundener Dichtring 60 ist innerhalb der Gehäusebohrung 61 gleitend verschiebbar geführt, und ein Dichtring 62 auf dem Ringkolben 63 des Ventilschafts 49 ist innerhalb der Gehäusebohrung 64 gleitend verschiebbar geführt.

Innerhalb des Gehäuses 47 ist unterhalb der Membran 54 eine Kammer 65, und oberhalb der Membran innerhalb des Deckels 57 eine Kammer 66 ausgebildet. Die Gehäusekammer 65 steht über die Leitung 46 und die Öffnung 77 mit dem Einlaßkanal 68 des Einwegventils 10a in Verbindung. Die Deckelkammer 66 steht durch die Deckelöffnung 69, die Leitung 45 und die Öffnung 70 mit dem Einlaßkanal 71 des Einwegventils 10b in Verbindung. Somit ist ersichtlich, daß ein auf die Membran 54 einwirkender Differentialdruck dem Differentialdruck zwischen dem Einlaßkanal 68 und dem Einlaßkanal 71 entspricht.

Die in der Kammer 66 befindliche Schraubendruckfeder 73 beaufschlagt die Membranplatte 78 und damit den Ventilschaft 49 in Öffnungsrichtung des Ablassventilteils 48, 50. Diese Federkraft wird unterstützt durch den Flächendruck in der Deckelkammer 66, wobei der in der Gehäusekammer 65 herrschende Flächendruck dieser Kraft entgegengesetzt gerichtet

ist. Diese Gegenkraft wird verstärkt durch den gegen die Unterseite des Ringkolbens 64 einwirkenden Strömungsmittel-
druck. Der innerhalb des Gehäuses 47 oberhalb des Ring-
kolbens 63 befindliche Ringraum wird durch die Entlüftungs-
öffnung 74 zur freien Atmosphäre hin entlüftet.

Im Betrieb dient das Differenzdruck-Steuerventil 43 zur Entlüftung des zwischen den Einwegventilen 10a und 10b befindlichen Bereichs durch die Öffnung am Durchlaß 52, wenn der abstromseitige Druck sich dem aufstromseitigen Druck bis auf einen vorbestimmten Wert nähert. Die Teile können so ausgelegt und justiert sein, daß für einen Druck im Einlaßkanal 34, der um weniger als 0,14 at höher ist als der Druck im Auslaßkanal 35, das Differenzdruck-Steuerventil 43 geöffnet wird und eine Entlüftung von Strömungsmittel durch die am Durchlaß 52 befindliche Öffnung und durch die Ablaßleitung 44 und den nunmehr offen stehenden Teil 48, 50 des Steuerventils 43 hindurch zur freien Atmosphäre gestattet. Die außer der Schwerkraft (Eigengewicht) auf den Ventilschaft einwirkenden Kräfte sind die sich entgegengesetzt gerichteten Kräfte aufgrund des in der Gehäusekammer 65 herrschenden Einlaßdrucks, des in der Dekkelkammer 66 herrschenden Auslaßdrucks, des Drucks im Durchlaßbereich 52, welcher am Ringkolben 63 und am Ventilteller 50 anliegt, und schließlich die Kraft der Feder 73.

Dabei ist zu beachten, daß die Wirkfläche der Membran 54 wesentlich größer ist als die des Ventilsitzes 48. Weiterhin sind die Öffnungen 67 und 70 unter einem Winkel derart zueinander angeordnet, daß sie sowohl den statischen als auch den dynamischen Druck im entsprechenden Durchlaß aufnehmen. Das Differenzdruck-Steuerventil 43 entlüftet daher immer dann Strömungsmittel durch die am Durchlaß 52 befindliche Öffnung, wenn der im Auslaßkanal des Einwegventils 10a herrschende (und über die Druckföhlleitung 45

Übertragene) Druck zusätzlich der Federkraft 76 und zusätzlich der Schwerkraft höher ist als der (durch die Druckfühlleitung 46 Übertragene) Druck im Einlaßkanal 68, welcher an der Gehäusekammer 65 anliegt. Die Wirkfläche des zum Ausgleich dienenden Ringkolbens 63 ist gleich der des Ventilsitzes 48 in Verbindung mit der des Ventilschafts 49, so daß der auf den Ventilteller 50 und den Ventilschaft 49 einwirkende Druck durch den auf den Ringkolben 63 einwirkenden Druck aufgehoben wird. In entsprechender Weise bleibt das Differenzdruck-Steuerventil 43 geschlossen und läßt kein Strömungsmittel durch die am Durchlaß 52 befindliche Öffnung austreten, wenn die durch den Einlaßdruck in der Gehäusekammer 65 erzeugte Gesamtkraft größer ist als die Summe der durch den Auslaßdruck in der Deckelkammer 66, die Federkraft 73 und die Schwerkraft erzeugten Kräfte.

Die grafische Darstellung von Fig. 10 zeigt den Verlauf des Druckverlusts in der Rückstromsicherung der Fig. 7 und 8 für die Nennweiten von 19 mm und 25,4 mm bei normalem Durchsatz in Vorwärtsrichtung. Es läßt sich ersehen, daß der Druckverlust durch die Rückstromsicherung abnimmt, und zwar bei 19 mm Nennweite bis zu etwa 4,5 m³/h (20 Skalenteile), und bei 25,4 mm Nennweite bis zu etwa 7,2 m³/h (32 Skalenteile).

Bei der in den Figuren 11 und 12 dargestellten abgeänderten Ausführungsform des Differenzdruck-Steuerventils ist die Deckelöffnung 69 durch einen Axialkanal 75 im Ventilschaft 49a ersetzt. Dieser Axialkanal 75 verbindet über eine seitliche Auslaßöffnung 76 die Deckelkammer 66 mit der Ablaßleitung 44. Es wird nur eine einzige Druckfühlleitung 46 verwendet, welche die Gehäusekammer 65 in der vorstehend beschriebenen Weise mit dem Einlaßkanal 68 verbindet. Die Druckfühlleitung 45 und die Öffnung 70 werden nicht benutzt.

2450465

- 14 -

Figur 11 zeigt die Teile des Differenzdruck-Steuerventils in der Schließstellung, welche dem normalen Durchsatz in Vorwärtsrichtung entspricht. Fig. 12 zeigt die gleichen Teile in der Stellung, in welcher Strömungsmittel von der Öffnung am Durchlaß 52 bei vorhandenem oder einsetzendem Rückstrom zur freien Atmosphäre abgegeben wird. Ansonsten entsprechen der Aufbau und die Arbeitsweise des abgeänderten Differenzdruck-Steuerventils nach den Fig. 11 und 12 denen des vorstehend beschriebenen Steuerventils.

- Patentansprüche: -

509818/0356

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Rückstromsicherung aus zwei Einwegventilen, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß jedes Einwegventil (10)
einen Einlaßkanal (19), der in einem feststehenden Ring-
sitz (18) für ein in einer koaxial zu dem Ringsitz aus-
gerichteten feststehenden Gleitbuchse (11) zu dem Ring-
sitz hin und von diesem weg verstellbares Ventilglied
(11) ausläuft, welches vermittels einer Feder (17) in
abdichtende Anlage gegen den Ringsitz beaufschlagt und
mit einem innerhalb der Gleitbuchse (12) gleitend ver-
schiebbar geführten Axialflansch (20) versehen ist, so-
wie eine durch Gleitbuchse und Ventilglied begrenzte, von
dem Ringsitz entfernte Kammer (24) und einen Auslaßkanal
(28) aufweist, der Flansch des Ventilglieds teilweise in
den Auslaßkanal hineinragt und eine Verbindung zwischen
dem Auslaßkanal und der Kammer herstellt, und bei Durch-
fluß durch das Einwegventil (10) in Vorwärtsrichtung der
in der Kammer herrschende Druck verringerbar und eine der
Feder (17) entgegengesetzt gerichtete Kraft erzeugbar ist.
2. Rückstromsicherung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß die Gleitbuchse (12) koaxial zu dem Ringsitz
(18) angeordnet ist und größere Abmessungen als dieser
aufweist.
3. Rückstromsicherung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Feder aus einer innerhalb der Kam-
mer (24) angeordneten Schraubendruckfeder (17) besteht.
4. Rückstromsicherung nach einem der Ansprüche 1 - 3, da-
durch gekennzeichnet, daß der Einlaßkanal (15) mit einem
Einlaßstutzen (26), und der Auslaßkanal (28) mit einem
Auslaßstutzen (27) versehen ist.

5. Rückstromsicherung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Einlaß- und Auslaßstutzen (26 bzw. 27) axial zueinander ausgerichtet sind.
6. Rückstromsicherung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse, in welcher das Ventilglied (11) verstellbar ist, senkrecht zu Einlaß- und Auslaßstutzen ausgerichtet ist.
7. Rückstromsicherung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse, in welcher das Ventilglied (11) verstellbar ist, unter einem Winkel von etwa 45° zu Einlaß- und Auslaßstutzen ausgerichtet ist.
8. Rückstromsicherung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Einlaß- und Auslaßstutzen (26 bzw. 27) und die Achse, in welcher das Ventilglied (11) verstellbar ist, axial zueinander ausgerichtet sind.
9. Rückstromsicherung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Einlaß- und Auslaßstutzen (26 bzw. 27) unter einem rechten Winkel zueinander ausgerichtet sind, und die Achse, in welcher das Ventilglied (11) verstellbar ist, coaxial zum Einlaßstutzen angeordnet ist.
10. Rückstromsicherung nach Anspruch 1, wobei zwei Einwegventile nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 9 hintereinandergeschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaßkanal des ersten Einwegventils (10a) den Einlaßkanal für das zweite Einwegventil (10b) bildet.
11. Rückstromsicherung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlaßkanal (34) des ersten Einwegventils (10a) mit dem Auslaßkanal (35) des zweiten Einwegventils (10b) axial ausgerichtet ist und die

Achse der Ventilglieder jeweils unter einem Winkel von etwa 45° zu dem Einlaßkanal und dem Auslaßkanal und unter einem rechten Winkel zueinander ausgerichtet sind.

12. Rückstromsicherung nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (11) zwei in der Gleitbuchse (12) in gegenseitigem Axialabstand gleitend verschiebbar geführte Flansche (20, 21) aufweist, welche zwischen sich eine Ringnut (22) bilden, wobei wenigstens ein Flansch teilweise in den Auslaßkanal hineinragt und eine Verbindung zwischen dem Auslaßkanal (28) und der Ringnut herstellt, und die Ringnut durch eine oder mehrere Öffnungen (23) mit der von dem Ringsitz (18) entfernten Kammer (24) verbunden ist.
13. Rückstromsicherung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei beiden Einwegventilen das verstellbare Ventilglied (11) gleitend verschiebbar innerhalb der koaxial zu dem Ventil-Ringsitz (18) ausgerichteten und größere Abmessungen als der Ringsitz aufweisenden Gleitbuchse (12) geführt und die das Ventilglied beaufschlagende Feder (17) in die von Gleitbuchse und Ventilglied gebildete Kammer (24) eingesetzt, der Bereich (52) zwischen den beiden hintereinandergeschalteten Einwegventilen über ein Steuerventil (43) zur freien Atmosphäre entlüftbar und das Steuerventil auf einen am aufstromseitigen Einwegventil (10b) herrschenden Druckunterschied ansprechbar ausgebildet ist.
14. Rückstromsicherung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnut (22) jedes Ventilglieds (11) durch eine Öffnung (23) mit der im Ventil ausgebildeten Kammer (24) in Verbindung steht.
15. Rückstromsicherung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (43) eine durch stati-

schen und dynamischen Druck im Einlaßkanal des aufstromseitigen Einwegventils (10b) beaufschlagbare erste Öffnung und eine auf durch wesentlich verringerten Druck im Auslaßkanal (35) desselben Einwegventils beaufschlagbare zweite Öffnung (69) aufweist.

16. Rückstromsicherung nach einem der Ansprüche 13 - 15, dadurch gekennzeichnet, daß das auf Differenzdruck ansprechbare Steuerventil (43) aus einem Gehäuse (47) mit einem Ventilsitz (48), einem axial in dem Gehäuse verschiebbaren Ventilglied mit einem Ventilschaft (49) und einem in abdichtende Anlage gegen den Ventilsitz bringbaren Ventilteller (50), einem Deckel (57), einer flexiblen Membran (54), die an ihrem Umfang zwischen dem Deckel und dem Gehäuse eingespannt ist und eine Kammer (65) innerhalb des Gehäuses, sowie eine Kammer (66) innerhalb des Deckels ausbildet, einer Verbindung zwischen der Membran und dem Ventilschaft und einer in der Deckelkammer (66) angeordneten und den Ventilschaft in Öffnungsrichtung beaufschlagenden Feder (73) besteht, der zwischen den beiden hintereinandergeschalteten Einwegventilen (10a, 10b) gebildete Durchlaßbereich (52) über eine Abgabeöffnung mit dem Steuerventilgehäuse (47) verbunden ist, die Gehäusekammer (65) über eine Druckföhlleitung (46) mit der Aufstromseite des aufstromseitigen Einwegventils (10b), und die Deckelkammer (66) über eine weitere Druckföhlleitung (45) mit der Abstromseite des Einwegventils verbunden ist und ein fest auf dem Ventilschaft (49) angeordneter, innerhalb des Gehäuses gleitend verschiebbar geföhrter und zum Druckausgleich dienender Ringkolben (63) dazu dient, eine Gegenkraft gegen die von der Abgabeöffnung übermittelte und den Ventilteller (50) im Abhebesinn von dem Ventilsitz (48) weg beaufschlagende Strömungsdruckkraft zu erzeugen.

17. Rückstromsicherung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfühlleitungen (45, 46) jeweils in eine durch statischen und dynamischen Druck beaufschlagbare Öffnung (70 bzw. 67) münden, wobei die aufstromseitige Öffnung (67) durch einen wesentlich höheren Gesamtdruck als die abstromseitige Öffnung (70) beaufschlagbar ist.
18. Rückstromsicherung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckelkammer (66) nicht mit der Aufstromseite des Einwegventils, sondern vermittels eines im Ventilschaft (49) ausgebildeten Axialkanals (75) mit dem Innenraum des Ventilgehäuses (47) verbunden ist.

20
Leerseite

G. 74 106
Griswold Controls

2450465

• 21.

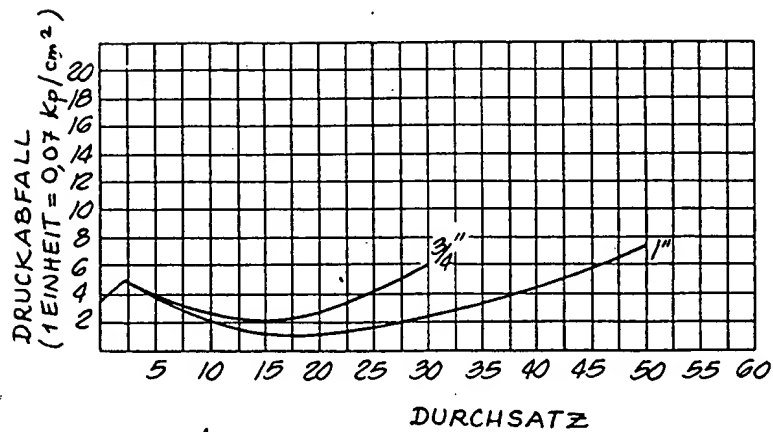
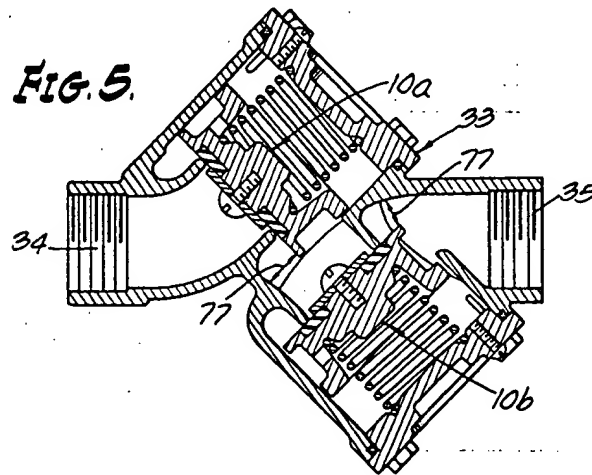


FIG. 6. (1 EINHEIT = 0,2263 m³/h)

= 1 gpm

G. 74 106
Griswold Controls

2450465

22.

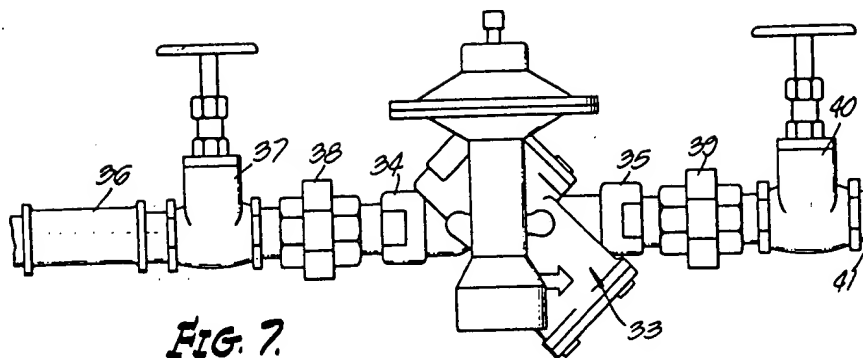


FIG. 7.

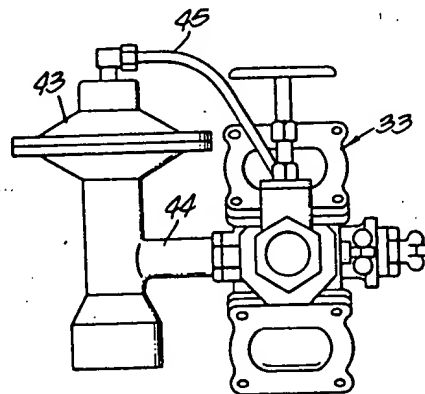


FIG. 8.

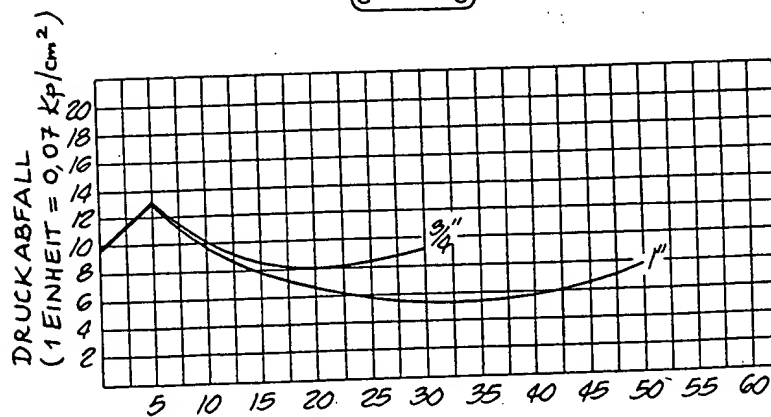


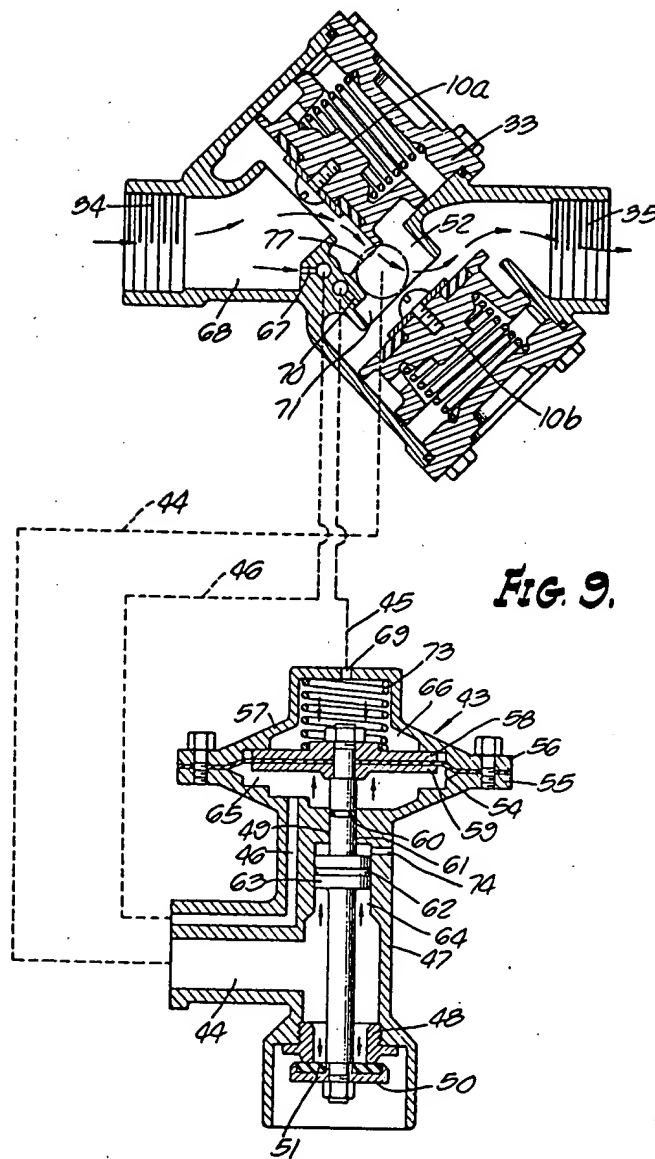
FIG. 10.

DURCHSATZ
(1 EINHEIT = 0,2263 m³/h)

G. 74 106
Griswold Controls

2450465

-23.



509818/0356

2450465

-24-

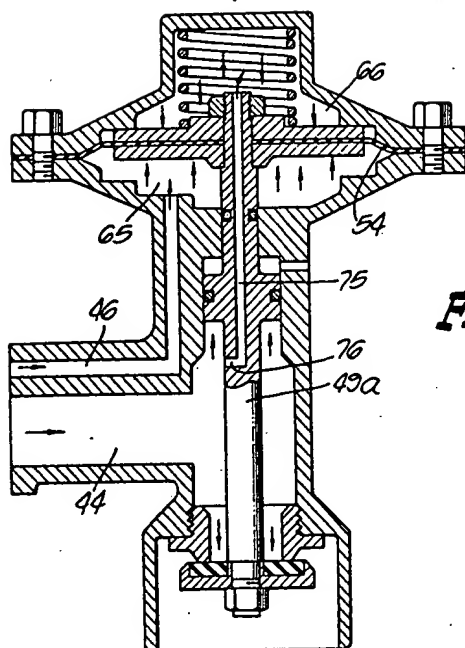
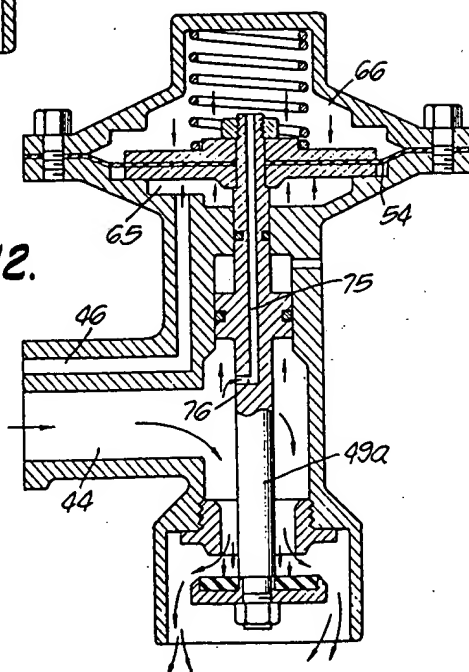


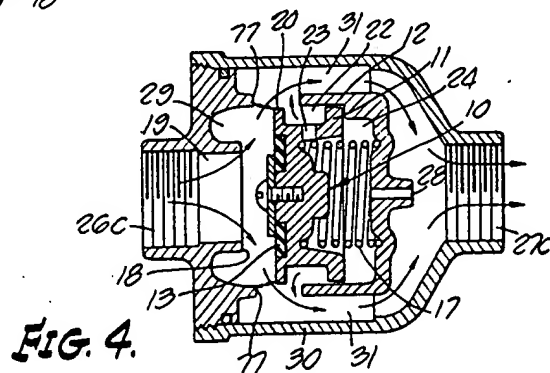
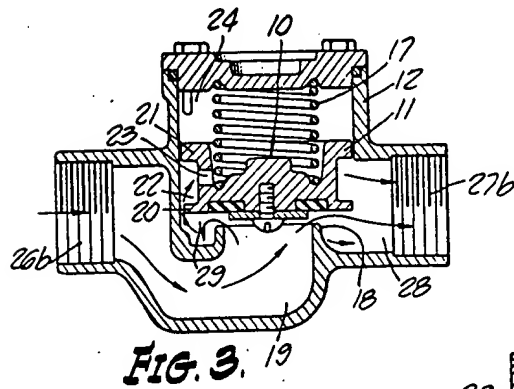
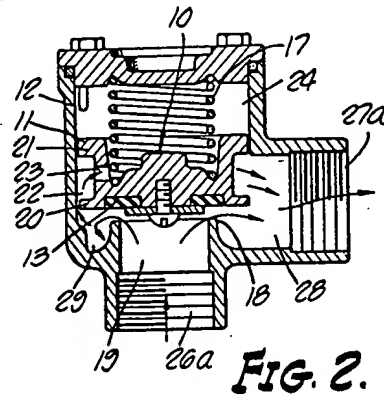
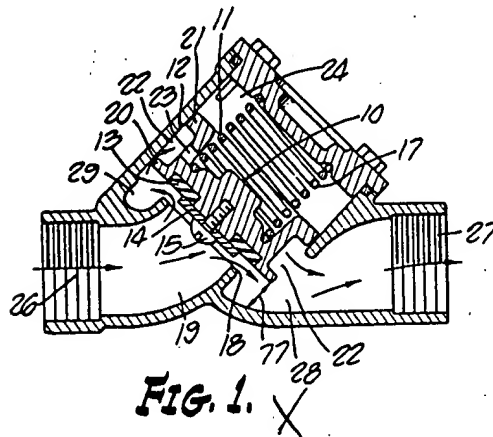
FIG. 11.

FIG. 12.



2450465

.25.



509818/0356

F16K 15-10 AT: 24.10.1974 OT: 30.04.1975

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ ~~BLACK~~ BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ ~~BLURRED~~ OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.